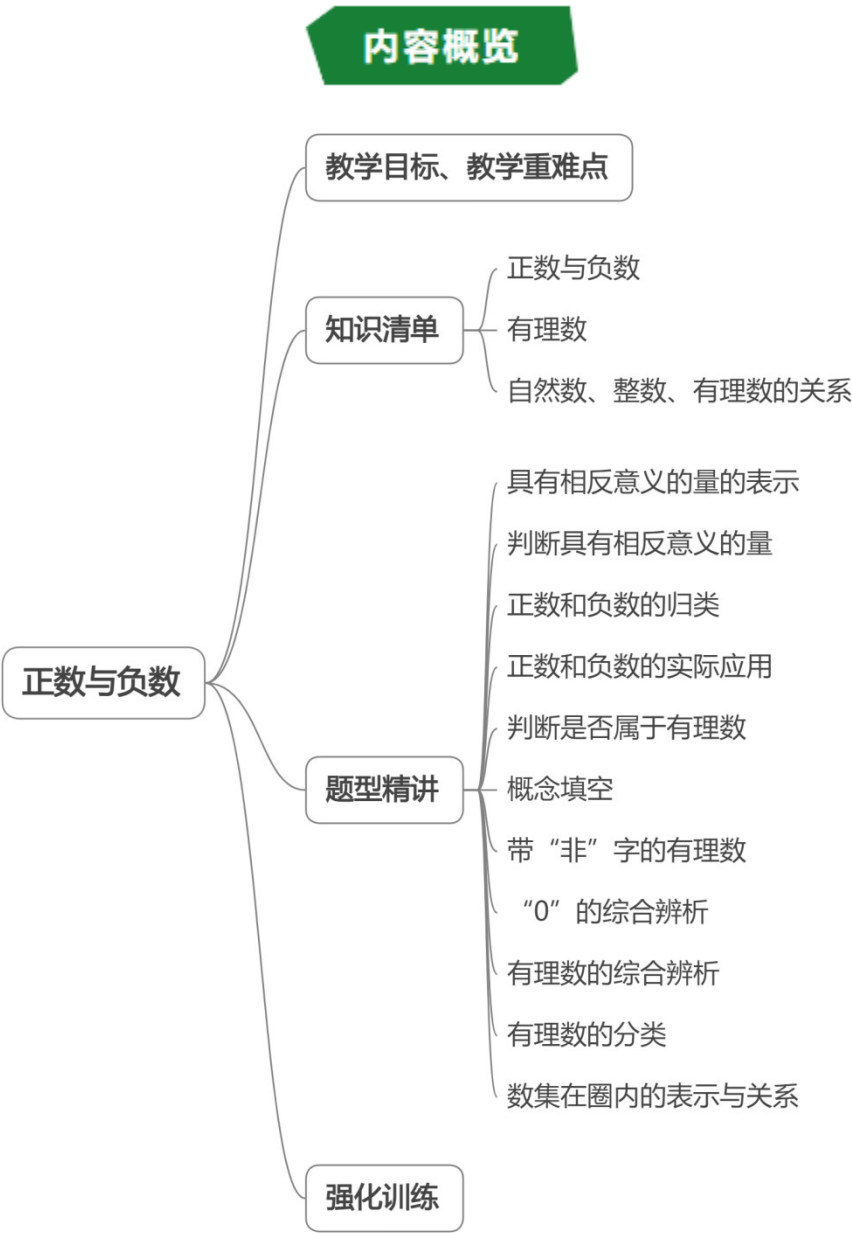


专题 1.1 正数与负数



教学目标、教学重难点

教学目标	1. 了解一对具有相反意义的量；会表示具有相反意义的量； 2. 知道正数和负数的概念及其表示；0 的特殊性； 3. 掌握有理数的概念及其分类； 4. 用图形表示自然数、整数、有理数之间的关系；数集之间的关系。
教学重难点	1.重点

	(1) 判断一对具有相反意义的量； (2) 有理数的有关概念辨析； (3) 学会将已知的一组数据进行归类； 2. 难点 (1) 不同数集之间的联系，如①. 正数与正整数，②. 负数与非负分数等； (2) 一些特殊概念的辨析，如①-a 的正负性，②含分数或百分数的数据归类等。
--	---

知识清单

知识 1 正数与负数

1. 具有相反意义的量

① 具有相反意义的量

实例 1 某一天的最高气温是零上 5°C ，最低气温是零下 2°C 。零上 5°C 表示比 0°C 高 5°C ，零下 2°C 表示比 0°C 低 2°C 。**零上温度和零下温度是具有相反意义的量。**

实例 2 在地形图上表示某地高度时，需要以海平面为基准。珠穆朗玛峰最高处高于海平面约 8848.86 m ，吐鲁番盆地最低处低于海平面约 154.31 m 。**海平面以上高度和海平面以下高度也是具有相反意义的量。**

② 表示具有相反意义的量

实例 1 在表示温度时，为了区别零上温度和零下温度，通常规定在零上温度的前面添上符号“+”（读作“正”），而在零下温度的前面添上符号“-”（读作“负”）。零上 5°C ，就记作 $+5^{\circ}\text{C}$ ，读作“正五摄氏度”；零下 2°C ，就记作 -2°C ，读作“负二摄氏度”。

实例 2 在表示某地的海拔高度时，通常在高于海平面的高度前面添上符号“+”，而在低于海平面的高度前面添上符号“-”。珠穆朗玛峰的海拔高度是 $+8848.86\text{ m}$ ，吐鲁番盆地的艾丁湖底海拔高度 -154.31 m 。

2. 正数与负数

① **正数**：像 $+5$ 、 $+8848.86$ 、 $+3$ 、 $+1.5$ 、 $+\frac{1}{2}$ 、 $+584$ 等大于 0 的数，叫做**正数**；

② **负数**：像 -2 、 -154.31 、 -1.5 、 $-\frac{1}{2}$ 、 -584 等在正数前面加“-”号的数，叫做**负数**。
即小于 0 的数，叫做负数。

要点：

- (1) 一个数前面的“+”“-”是这个数的性质符号，“+”常省略，但“-”不能省略。
- (2) 一般地，我们可以用正数和负数来表示一个问题中出现的具有相反意义的量。但哪种为正可任意选择，我们习惯把“前进、上升”等规定为正，而把“后退、下降”等规定为负。
- (3) 0 既不是正数也不是负数，它是正数和负数的分界线。

【即学即练】

1. 下列具有相反意义的两个量是 ()

- A. 向东走 20 米和向南走 20 米 B. 盈利 200 元和赚了 200 元
C. 零上 25°C 和零下 25°C D. 支出 30 元和标价 30 元

2. 珠穆朗玛峰高于海平面 8848.86 米，其海拔高度为“+8848.86 米”；吐鲁番盆地低于海平面 154.31 米，则吐鲁番盆地的海拔高度为 ()

- A. +154.31 米 B. -154.31 米 C. -8694.55 米 D. -9003.17 米

3. 写出与下面各量具有相反意义的量，并用正负数表示。

- (1) 气温是零上 8°C，零上为正；
(2) 向南走 200 米，向南为负；
(3) 转动转盘，顺时针转动 5 圈，顺时针旋转为正；
(4) 高于海平面 8 米，高于海平面为正。

4. 下列各数中，正数有哪些？负数有哪些？不是负数的有几个？

-4, 3.5, 0, 10%, $-\frac{2}{3}$, 2023, -2.03003, +1.

知识点 2 有理数

1. 有理数的概念

① **整数**：像 71、-12 分别是正整数、负整数，它们和零都是整数；我们把正整数、0、负整数统称整数。

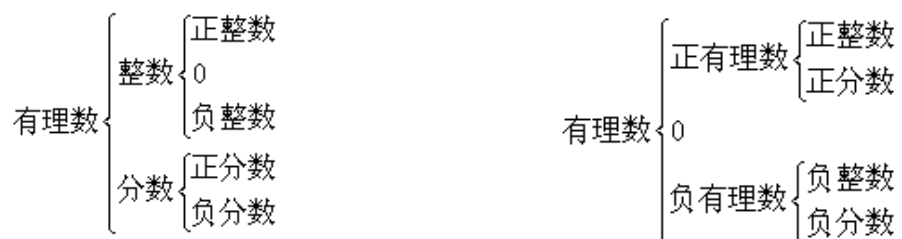
② **分数**： $5\frac{1}{2}$ 和 $\frac{12}{7}$ 是正分数， $-\frac{3}{4}$ 和 $-\frac{9}{5}$ 是负分数，正分数和负分数都是分数。

③ **所有的整数都可以用分数表示**：所有的整数都可以写成分母为 1 的分数，如 $3 = \frac{3}{1}$, $0 = \frac{0}{1}$

④ **有理数**：能够写成分数 $\frac{a}{b}$ (a, b 是整数, $a \neq 0$) 的数叫有理数。

2. 有理数的分类

(1) 按整数、分数的关系分类： (2) 按正数、负数与 0 的关系分类：



要点：

(1) 分数与有限小数、无限循环小数可以互化，所以有限小数和无限循环小数可看作分数，但无限不循环小数不是分数，例如 π 。

(2) 正数和零统称为非负数；负数和零统称为非正数；

【即学即练】

1. 在数 $-3, 0, 5, -3\frac{1}{2}, 3.1, \frac{1}{2}, 2024, \pi$ 中，整数有 ()

- A. 2 个 B. 3 个 C. 4 个 D. 5 个

2. 下列选项中，所填的数正确的是 ()

- A. 正数： $\left\{2, 1, 5, \frac{1}{2}, \dots\right\}$ B. 非负数： $\{0, -1, -2.5, \dots\}$
C. 分数： $\left\{-2.5, \frac{\pi}{2}, \frac{1}{3}, \dots\right\}$ D. 整数： $\left\{3\frac{1}{2}, -5, \dots\right\}$

3. 下列各数中，是负整数的是 ()

- A. -1.3 B. $\frac{1}{2024}$ C. -2 D. 0

4. 把下列各数填在相应的集合内：

$-0.1, -9, \frac{5}{12}, 0, +16.71, -0.4\dot{5}, 1000, -\frac{17}{3}, 4, -26, -3.8, 6\%$.

正数集合： $\{ \quad \dots \}$ ；

负数集合： $\{ \quad \dots \}$ ；

整数集合： $\{ \quad \dots \}$ ；

分数集合： $\{ \quad \dots \}$ ；

非负数集合： $\{ \quad \dots \}$ ；

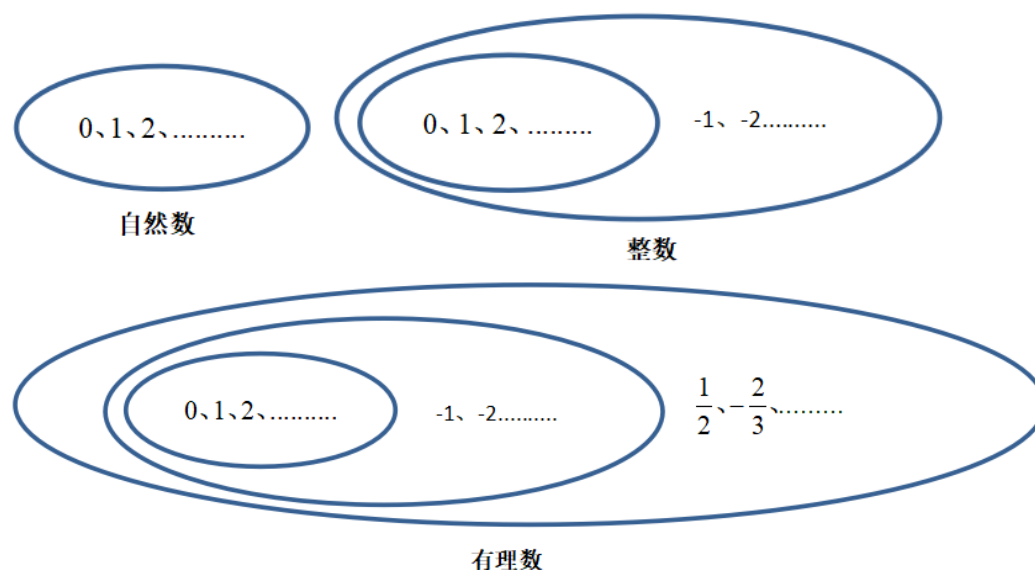
非正整数集合： $\{ \quad \dots \}$.

5. 下列说法正确的是 ()

- A. 0 是最小的整数 B. 正整数、0、负整数统称为整数
C. 有理数不是正数就是负数 D. $\frac{22}{7}$ 是无限不循环小数，所以不是有理数

知识点3 自然数、整数、有理数的关系

自然数是整数的一部分、整数是有理数的一部分，它们之间的关系如图所示：

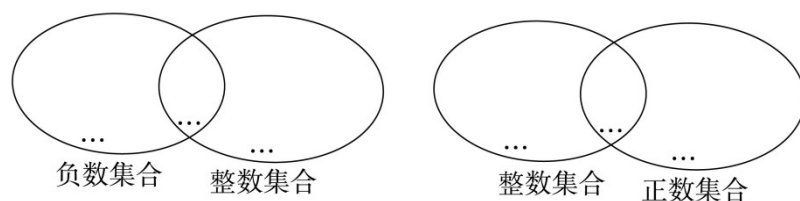


拓展概念—**数集**：数集是满足特定性质的数组成的集合。例如，所有有理数组成有理数集合；所有正整数组成正整数集合……

【即学即练】

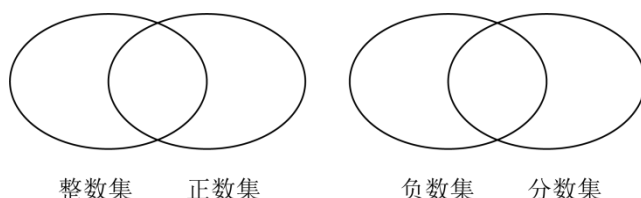
1. 将下列各数填入相应的集合圈内，

$-\frac{1}{2}$, $.7$, $+2.6$, $.100$, $2\frac{3}{4}$, 9.2 , 0 , 1 .



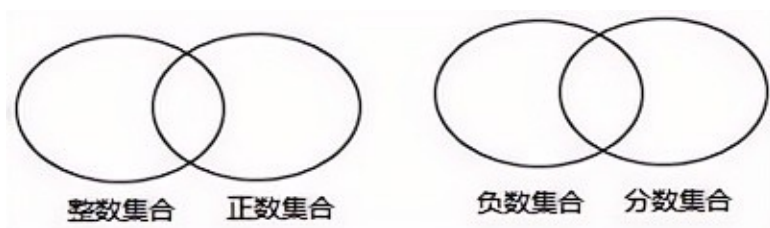
2. 下列各数填入表示它所在的数集的圈里：

$+6$, -18 , 2022 , -3.14 , 0 , 95% , $\frac{22}{7}$, -1.8 , $-\frac{3}{5}$



3. 将下列各数填在相应的圆圈里（每个数只能写在一个对应区域）：

$+6$, -8 , 75 , -0.4 , 0 , 23% , $\frac{3}{7}$, -2006 , -1.8



题型精讲

题型 01 具有相反意义的量的表示

【典例 1】 . 我国古代数学名著《九章算术》中已经用正负数来表示相反意义的量 . 若将向南行走 10 步记作“ $+10$ ”，则向北行走 8 步可记作 ()

- A . -8 B . $+8$ C . -2 D . $+2$

【变式 1】 . 某天，月球表面白天的最高温度为零上 126°C ，如果记作 $+126^{\circ}\text{C}$ ，那么夜间的最低温度零下 150°C 应记作 ()

- A . $+150^{\circ}\text{C}$ B . -150°C C . 24°C D . -24°C

【变式 2】 . 在人类生活中，早就存在着收入与支出，盈利与亏本等具有相反意义的现象，需要用正负数表示这些相反意义的量 . 史料证明：追溯到两千多年前，中国人就开始使用负数，且在世界上也是首创 . 而中国古代数学著作《九章算术》的“方程”一章，在世界数学史上首次正式引入负数 . 如果收入 100 元记作 $+100$ 元，那么 -60 元表示 ()

- A . 支出 40 元 B . 收入 40 元 C . 支出 60 元 D . 收入 60 元

题型 02 判断具有相反意义的量

【典例 1】 . 下面两个量中，不具有相反意义的是 ()

- A . 盈利 400 和亏损 400 元 B . 浪费 1t 水和节约 1t 水
C . 进三个球和输三场比赛 D . 上升 50m 和下降 50m

【变式 1】 . 下列是具有相反意义的量是 ()

- A . 身高增加 1cm 和体重减少 1kg B . 顺时针旋转 90° 和逆时针旋转 45°
C . 向右走 2 米和向西走 5 米 D . 购买 5 本图书和借出 4 本图书

【变式 2】 . 下列说法正确的是 ()

- A. “向东 10 米”与“向西 5 米”不是相反意义的量
- B. 如果气球上升 25 米记作 +25 米，那么 -15 米的意义就是下降 -15 米
- C. 如果气温下降 6°C ，记为 -6°C ，那么 $+8^{\circ}\text{C}$ 的意义就是下降 8°C
- D. 若将高 1 米设为标准 0，高 1.20 米记作 +0.20 米，那么 -0.05 米所表示的高是 0.95 米

题型 03 正数和负数的归类

【典例 1】. 下列四个数中，是负数的是 ()

- A. -1 B. 0 C. 1 D. 2

【变式 1】. 下列各数 -7, 2.5, $+\frac{1}{3}$, 0, -5.2, $-\frac{1}{3}$, +41 中，负数有_____个.

【变式 2】. 在 12.5, 0, 0.64, $-\frac{9}{25}$, -3.6, +16, -23%, $\frac{3}{8}$ 这些数中，正数有_____，负数有_____.

【变式 3】. 在 13.9, -26, $+\frac{1}{3}$, 0, -0.6, +45 这些数中，正数有(), 负数有(), ()既不是正数也不是负数.

题型 04 正数和负数的实际应用

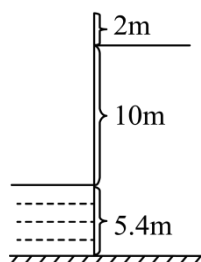
【典例 4】. 某蓄水池的标准水位记为 0m，如果用正数表示水面高于标准水位的高度，那么

(1) 0.08m 和 -0.2m 各表示什么？

(2) 水面低于标准水位 0.1m 和高于标准水位 0.23m 各怎样表示？

【变式 1】. 某大米包装袋上标注着“净含量： $10\text{kg} \pm 150\text{g}$ ”，这里的“ $10\text{kg} \pm 150\text{g}$ ”表示的意思是_____.

【变式 2】. 如图，一名跳水运动员参加 10m 跳台的跳水比赛（10m 跳台是指跳台离水面的高度为 10m），这名运动员举高手臂时身高为 2m，跳水池池深为 5.4m（规定向上为正）.



(1) 若以水面为基准，则这名运动员指尖的高度及池底的深度分别如何表示？

(2)若以跳台为基准，则池底的深度与水面的高度分别如何表示？

题型 05 判断是否属于有理数

【典例 1】. 下列各数中 $\frac{22}{7}$ ，0， $\frac{\pi}{2}$ ， $0.\dot{6}$ ，-1.414，有理数有 ()

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【变式 1】. 下列各数：0， $-\frac{7}{4}$ ，1.010010001， $\frac{8}{33}$ ， $-\pi$ ，4.2，-2.626626662...，其中有理数的个数是 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

【变式 2】. 下列各数 -3.4，-0.3， 13 ，0， $\frac{1}{2}$ ，-6，-20%， $\frac{3}{4}$ ，正有理数有 ()

- A. 3 个 B. 4 个 C. 5 个 D. 6 个

题型 06 概念填空

【典例 1】. 大于_____的数是正数，小于_____的数是负数.

【变式 1】. _____、_____和_____统称为整数；_____和_____统称为分数；_____和_____统称为有理数；_____和_____统称为非负数；_____和_____统称为非正数；_____和_____统称为非正整数；_____和_____统称为非负整数.

【变式 2】. 最小的自然数是_____，小于 3 的自然数是_____，最小的正整数是_____
，小于 4 的正整数是_____.

题型 07 带“非”字的有理数

【典例 1】. 下列有理数中： -4 ，2.6， $\frac{1}{9}$ ，-3.5， 10 ， -1 ，0， $-\frac{1}{5}$ ，非正数的个数为 ()

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

【变式 1】. 在 -0.5，-3，0，1.2，2， $3\frac{1}{2}$ 中，非负整数有 ()

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

【变式 2】. 在 -3.6，-10%， $\frac{22}{7}$ ， π ，0， 2 这六个数中，非负有理数有_____个.

【变式3】. a 是最小的正整数, b 是最小的非负数, m 是最大的负整数, 则 $a+b+m=$ _____.

题型 08 “0”的综合辨析

【典例1】. 下列关于“0”的叙述中, 不正确的是 ()

- A. 表示“没有”, 但有实际意义, 是“正数”与“负数”的分界
- B. 既不是正数, 也不是负数
- C. 是整数, 也是最小的自然数
- D. 不能写成分数的形式, 不是有理数

【变式1】. 下列对“0”的说法正确的个数是 ()

- ① 0 是正数与负数的分界; ② 0 只表示“什么也没有”; ③ 0 可以表示特定的意义, 如 0°C ; ④ 0 是正数.
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【变式2】. 下列有关 0 的说法中, 不正确的是 ()

- A. 0 是整数
- B. 0 既不是正数, 也不是负数
- C. 0 乘任何有理数仍得 0
- D. 0 除以任何有理数仍得 0

题型 09 有理数的综合辨析

【典例1】. 下列说法正确的是 ()

- A. -1 是最大的负有理数
- B. 有理数包括整数、分数和零
- C. 整数只包括正整数和负整数
- D. 没有最小的有理数

【变式1】. 下列说法正确的是 ()

- A. 一个数前面加上“-”号, 这个数就是负数
- B. 0°C 表示没有温度
- C. 若 a 是正数, 则 $-a$ 不一定是负数
- D. 0 既不是正数也不是负数

【变式2】. 下列关于有理数的描述: ()

- ① 有限小数和循环小数都是有理数; ② 0 是非负有理数; ③ 0 既不是正数, 也不是负数, 由此可知 0 不是有理数; ④ 一个有理数如果不是整数, 那么它一定是分数. 其中正确的个数是 ()

- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

题型 10 有理数的分类

【典例 1】 . 把下列各数分别填入相应的集合： $7, -5, -0.3, \frac{1}{8}, 0, -\frac{1}{2}, 8.6, -\frac{11}{4}, 151, -32$.

负数集合： $\{ \text{——} \} \dots$ ；

正整数集合： $\{ \text{——} \} \dots$ ；

分数集合： $\{ \text{——} \} \dots$

【变式 1】 . 把下列各数填入相应的大括号中：

$-20, 98\%, 1, \frac{5}{8}, -789, -\frac{1}{3}, 356, 0, 10.8, -0.12, -51\%$.

负数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

非负整数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

负分数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$.

【变式 2】 . 把下列各数对应的序号分别填入相应的大括号内：

① -11 ；② 5% ；③ -2.3 ；④ $\frac{1}{6}$ ；⑤ 3.141 ；⑥ 0 ；⑦ $-\frac{3}{4}$ ；⑧ 2024 ；⑨ 200% .

整数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

正分数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

非正数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

自然数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$.

【变式 3】 . 把下列各数分别填在相应的集合内：

$-8, -2.5, \frac{1}{3}, 3.14, 0, -\frac{3}{4}, -\frac{2}{9}, 2024, -9$.

(1) 整数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

(2) 负有理数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

(3) 正有理数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

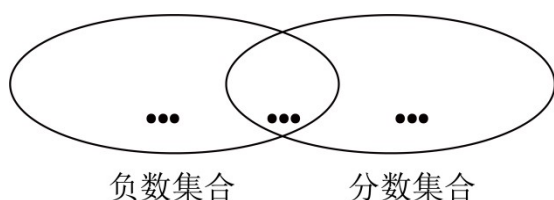
(4) 自然数集合： $\{ \text{—————} \dots \}$ ；

(5)非正数集合：{ ... } .

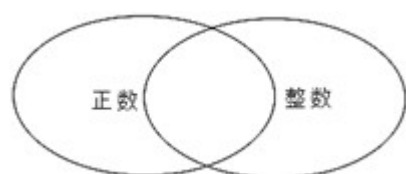
题型 11 数集在圈内的表示与关系

【典例 2】 . 把下列各数填入表示它所在的数集的集合里：

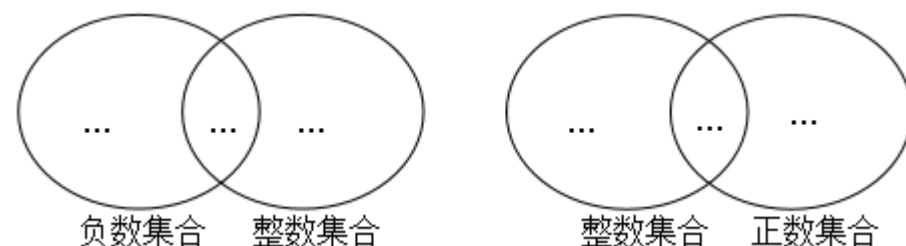
3, -0.2, 0, 0.12, $-\frac{2}{3}$, -500, $1\frac{1}{2}$, -3.1415926, -15, 0.3



【变式 1】 . 如图，这两个圈分别表示正数集合和整数集合，则它们的重叠部分表示的是_____集合.

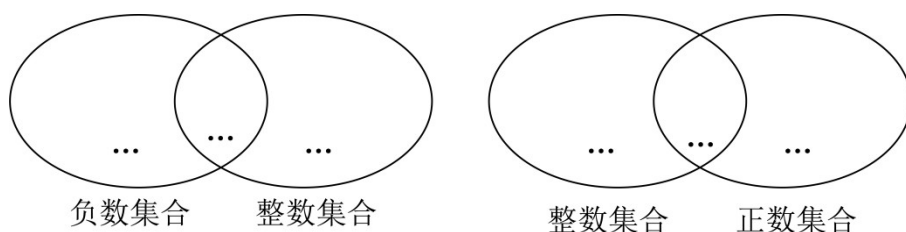


【变式 2】 . 如图所示，将下列各数填入相应的集合圈内： $-\frac{1}{2}$, 7, +2.8, -900, $-3\frac{1}{2}$, 99.9, 0, 4 .



【变式 3】 . 将下列各数填入相应的集合圈内，

$-\frac{1}{2}$, -7, +2.6, -100, $-2\frac{3}{4}$, 9.2, 0, 1, $-\frac{\pi}{2}$



强化训练

一、单选题

1. 下列各数 -2 ， 2 ， -5 ， 0 ， π ， 0.0123 中，负数的个数有()

- A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

2. 下列各组量中，不是具有相反意义的量是()

- A. 向南走 100 米和向北走 50 米 B. 零上 10°C 和零下 2°C
C. 赢了 10 局和输了 5 局 D. 伸长 10 厘米和减少 3 千克

3. 下列意义叙述不正确的是()

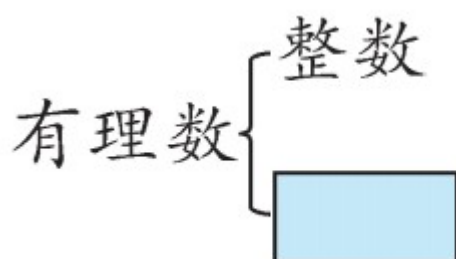
- A. 若上升 5m 记作 $+5\text{m}$ ，则 0m 指不升不降
B. 鱼在水中的高度为 -2m 表示鱼在水下 2m
C. 温度上升 -5°C ，指温度下降 5°C
D. 盈利 -1000 元表示赚了 1000 元

4. 下列各数中，负有理数有()个

-1 ， 2.5 ， $+\frac{4}{3}$ ， 0 ， $-\pi$ ， 120 ， -1.732 ， $-\frac{2}{7}$

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

5. 学习情境1知识框架如图__对有理数的分类，“”表示的内容是()



- A. 0 B. 分数 C. 小数 D. 正整数

6. 在 15 ， -0.23 ， 0 ， $\frac{51}{3}$ ， 2 ， $-\frac{3}{5}$ ， 16% 这几个数中，是非负数的有()

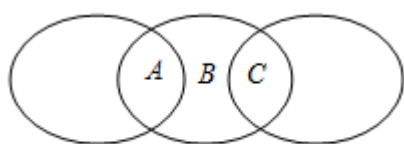
- A. 4个 B. 5个 C. 6个 D. 7个

7. 下列说法正确的是()

- A. 正整数和负整数统称整数 B. $-a$ 一定是负数

C. $2n+1$ (n 为整数) 表示一个奇数 D. 非负数包括零和负数

8. 如图, 关于 A 、 B 、 C 这三部分数集的个数, 下列说法正确的是 ()



负数集合 整数集合 正数集合

A. A 、 C 两部分有无数个, B 部分只有一个 0

B. A 、 B 、 C 三部分有无数个

C. A 、 B 、 C 三部分都只有一个

D. A 部分只有一个, B 、 C 两部分有无数个

二、填空题

9. 有理数 -1.7 , -17 , 0 , $-5\frac{2}{7}$, -1 , $-\frac{9}{2}$, -0.001 , 2003 中, 负分数有_____个.

10. 正数: 比_____大的数; 负数: 在正数前面加上_____的数, _____既不是正数, 也不是负数.

11. 在上周的语文测试中, 班级平均分为 70 分, 小明 75 分, 高出平均分 5 分记作 $+5$, 小萌 68 分, 记作_____.

12. 一袋食品的包装袋上标有 $300g \pm 5g$ 的字样, 它的含义是_____.

13. 给出下列说法:

① 0 可以表示没有, 也可以表示具体的意义; ② 0 是最小的正整数; ③ 0 是最小的有理数; ④ 0 既是负数又是正数; ⑤ 0 是最小的自然数.

其中正确的序号是_____.

14. 观察下列各数: $-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, -\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, -\frac{5}{6}, \dots$, 根据它们的排列规律写出第 2024 个数为_____.

三、解答题

15. 把下列具有相反意义的量用线连接起来.

前进 20 米

收入 300 元

运出 250 吨	盈利 0 元
上升 6°C	后退 50 米
支出 100 元	运进 800 吨
亏损 20 元	下降 1°C

16. 国庆节上午，出租车司机小王在东西走向的锦绣大道上拉客，如果规定向东为正，向西为负，那么：

(1) 向东行 5km 和向西行 7km 各怎么表示？

(2) 3km，-11km 各表示什么意思？

17. 在 $-1, 0, 2.5, +\frac{4}{3}, -1.732, 100, -1\frac{2}{5}, +0.1, -20\%, -\frac{6}{7}$ 中，哪些是正数，哪些是负数？

18. 把下列各数相应的序号填入相应的横线内：

① -18；② $\frac{22}{7}$ ；③ π ；④ 0；⑤ 2022；⑥ $-\frac{3}{5}$ ；⑦ -20%；⑧ 0.3.

自然数：{ ... }；

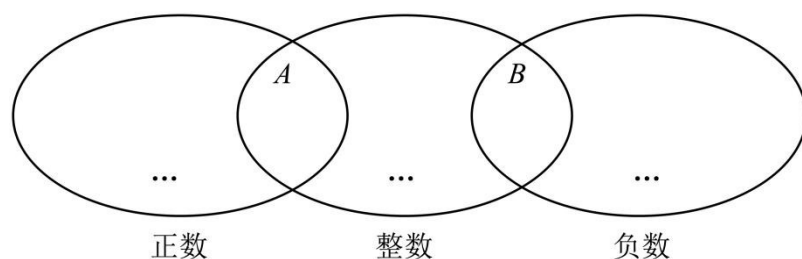
正有理数：{ ... }；

非正整数：{ ... }.

19. 对于有理数 a, b ，如果 $a > 2$ ， $a < b$ ，那么 $b - 2$ 的结果是正数还是负数？为什么？

20. (1) 把下列各数分别填入表示它所在的数集图里：

$-2, \frac{22}{7}, 0, -0.314, -4\frac{1}{3}, 25\%, 11, -0.3, 2\frac{3}{5}$



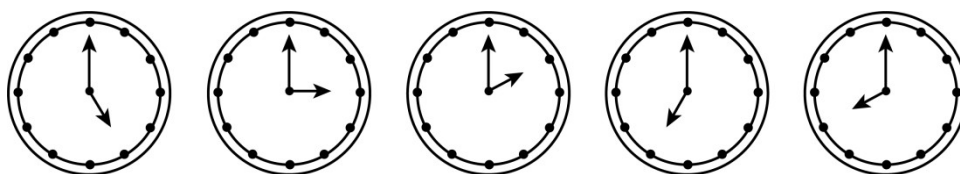
(2) 图中 A 区表示_数集，B 区表示_数集.

21. 在下表中，给出了国外四个城市与北京的时差

城	
市	时

	差/h
悉尼	2
罗马	-7
伦敦	-8
纽约	-13

下面的五个时钟显示了同一天同一时刻国外四个城市时间和北京时间，



(1) 若北京时间是 11 月 12 日上午 9 点 10 分，那么伦敦时间为_____；

(2) 从左到右五个时钟对应的城市分别为：①_____ ②_____ ③_____ ④_____ ⑤_____。

22. 任何一个有理数都能写成分数的形式(整数可以看作是分母为 1 的分数)。我们知道：0.12 可以写成

$\frac{12}{100} = \frac{3}{25}$, 0.123 可以写成 $\frac{123}{1000}$ ，因此，有限小数是有理数。那么无限循环小数是有理数吗？下面以循环小

数 $2.61545454\cdots = 2.61\dot{5}4$ 为例，进行探索：

设 $x = 2.61\dot{5}4$ ，①

两边同乘以 100 得： $100x = 261.\dot{5}4$ ，②

② - ① 得： $99x = 261.\dot{5}4 - 2.61 = 258.93$

$\therefore x = \frac{25893}{9900} = \frac{2877}{1100}$

因此， $261.\dot{5}\dot{4}$ 是有理数．

(1) 直接用分数表示循环小数 $1.\dot{5}$ =

(2) 试说明 $3.14\dot{1}\dot{5}$ 是一个有理数，即能用一个分数表示．